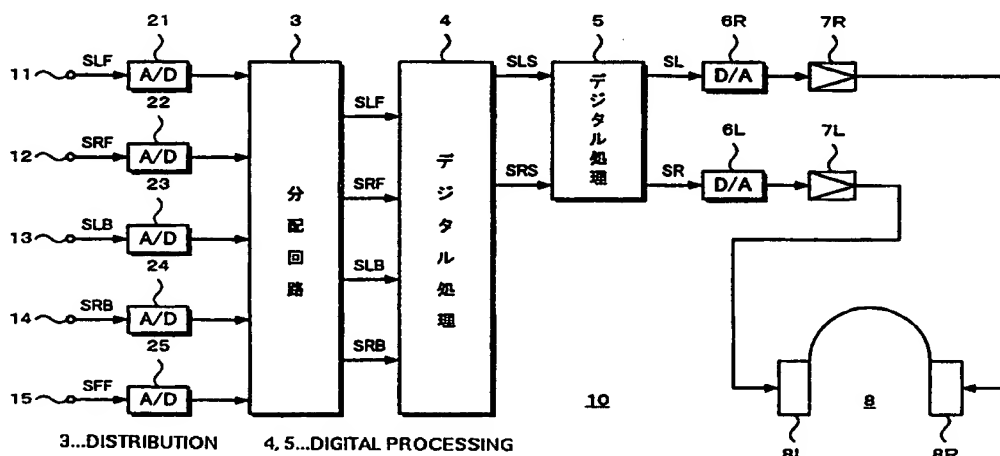




(51) 国際特許分類6 H04S 1/00, 3/00, H04R 5/033	A1	(11) 国際公開番号 WO99/51061 (43) 国際公開日 1999年10月7日(07.10.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/01599 (22) 国際出願日 1999年3月29日(29.03.99) (30) 優先権データ 特願平10/83810 1998年3月30日(30.03.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 稲永潔文(INANAGA, Kiyofumi)[JP/JP] 山田裕司(YAMADA, Yuji)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 杉浦正知(SUGIURA, Masatomo) 〒170-0013 東京都豊島区東池袋1丁目48番10号 25山京ビル420号 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 DE, GB, KR, US 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: AUDIO PLAYER**(54) 発明の名称** オーディオ再生装置**(57) Abstract**

A distribution circuit for distributing a number of audio signals to any number of channels. To localize the audio image of each audio signal arbitrarily, a first signal processing circuit processes the audio signals from the distribution circuit in parallel and reproduces them with a plurality of speakers. A second signal processing circuit receives the audio signals to be delivered to the speakers, and carries out signal processing equivalent to a transfer function from each speaker to listener's ears. The output signal from the second signal processing circuit is reproduced with the headphone.

任意のチャンネル数のオーディオ信号に対し、任意のチャンネルのオーディオ信号を分配する分配回路を設ける。この分配回路から出力されるオーディオ信号に対し並列に信号処理を施して複数のスピーカから再生することにより各オーディオ信号の音像を任意に定位あせる第1の信号処理回路を設ける。複数のスピーカに出力すべきオーディオ信号を入力信号とし、各スピーカからリスナーの両耳への伝達関数と等価の信号処理を行う第2の信号処理回路とを設ける。この第2の信号処理回路の出力信号をヘッドホンにより再生する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノールウェー	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

オーディオ再生装置

5 技術分野

この発明は、多チャンネルオーディオ信号の再生機能を有するオーディオ再生装置に関する。

背景技術

- 10 映画などの映像に伴うオーディオ信号は多チャンネル化され、リスナの左前方、右前方および中央前方に置かれたスピーカと、リスナの左右後方あるいは左右両側に置かれたスピーカとによって再生されることを想定して記録されている。これによると、映像中の音源と、実際に聞こえてくる音像の位置とが一致し、さらに自然な広がりをもった音場が確立される。

- しかし、ヘッドホンを使用してこのような音声を鑑賞すると、音像は頭の中に定位し、映像の方向と音像の定位位置とが一致せず、極めて不自然な音像の定位となってしまう。さらに、各チャンネルのオーディオ信号の定位位置を分離独立して再生することはできない。もちろん、楽音など多チャンネルの音声だけを鑑賞する場合も同様で、スピーカ再生の場合と異なり、音が頭の中から聞こえ、音像の定位位置が分離せず、極めて不自然な音場再生となってしまう。

- この発明は、ヘッドホン再生の場合における不自然さを解消するとともに、特に音像を特定の位置に定位させることができるようにもするものである。

発明の開示

スピーカあるいはヘッドホンに供給される任意のチャンネル数のオーディオ信号の伝達関数を制御することにより、スピーカあるいはヘッドホンにより任意のチャンネル数のステレオ再生を実行するオーディオ再生装置において、

任意のチャンネル数のオーディオ信号に対し、任意のチャンネルのオーディオ信号を分配する分配回路と、

この分配回路から出力されるオーディオ信号に対し並列に信号処理を施して複数のスピーカから再生することにより各オーディオ信号の音像を任意の位置に定位させる第1の信号処理回路と、

複数のスピーカに出力すべきオーディオ信号を入力信号とし、各スピーカからリスナの両耳への伝達関数と等価の信号処理を行う第2の信号処理回路と

を有し、

この第2の信号処理回路の出力信号をヘッドホンにより再生するようにしたオーディオ再生装置とするものである。

したがって、ヘッドホンによりスピーカの場合と同等のステレオ音場が再現され、そのステレオ音場に分配された信号の音像が定位する。

20

図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一形態を示す系統図、第2図は、この発明に使用できる回路の一形態を示す系統図、第3図は、この発明を説明するための特性図、第4図は、この発明を説明するための平面図、第5図は、この発明に使用できる回路の一形態を示す系統図、第6図A～第6図Bは、この発明に使用できる回路の一形態を示す系統図、第7

図は、この発明の説明するための平面図、第 8 図は、この発明に使用
できる回路の一形態を示す系統図、第 9 図は、この発明に使用できる
回路の一形態を示す系統図、第 10 図は、この発明に使用できる回路
の一形態を示す系統図、第 11 図は、この発明の他の形態を示す系統
5 図、第 12 図は、この発明の他の形態を示す系統図、第 13 図は、こ
の発明に使用できる回路の一形態を示す系統図、第 14 図は、この発
明を説明するための平面図、第 15 図は、この発明の他の形態を示す
系統図、第 16 図は、この発明に使用できる回路の一形態を示す系統
図、第 17 図は、この発明を説明するための特性図、第 18 図は、こ
10 の発明を説明するための特性図、第 19 図は、この発明に使用できる
回路の一形態を示す系統図である。

発明を実施するための最良の形態

第 1 図において、符号 10 は、この発明によるオーディオ再生装置
15 の一形態を示す。また、符号 SLF、SRF、SLB、SRB は、4 チャンネ
ルのオーディオ信号であり、これら信号 SLF、SRF、SLB、SRB は、
リスナの左前方、右前方、左後方および右後方に配置されたスピーカ
にそれぞれ供給されたとき、4 チャンネルステレオの信号音場を実現
するものである。さらに、符号 SFF は第 5 チャンネル目のオーディオ
20 信号であり、この信号 SFF は、信号 SLF～SRB による音場に新たな音
像を付与するものである。

そして、これらのオーディオ信号 SLF～SFF が入力端子 11～15
を通じて A/D コンバータ回路 21～25 に供給されてデジタルオー
ディオ信号 SLF～SFF に A/D 変換され、このデジタルオーディオ信
25 号 SLF～SFF が分配回路 3 に供給される。

この分配回路 3 は、例えば第 2 図に示すように構成される。すなわ

ち、第2図の分配回路3においては、信号SLF、SRFが加算回路31、32を通じて次段の回路へと出力され、信号SLB、SRBはそのまま次段の回路へと出力される。また、信号SFFが信号処理回路35、36を通じて加算回路31、32に供給されるとともに、このとき、信号処理回路35、36は例えば可変アッテネータ回路とされる。したがって、信号SFFは、信号SLF、SRFに、可変アッテネータ回路35、36により決まる割り合いで分配され、混合されることになる。

そして、この信号SFFの分配された信号SLF、SRFと、信号SLB、SRBとが例えばDSPにより構成された第1のデジタル処理回路4に供給される。このデジタル処理回路4の詳細については後述するが、これはオーディオ信号SLF～SRBを、2つのスピーカで4チャンネル再生の音像定位が得られるオーディオ信号SLS、SRSに変換するものである。

すなわち、デジタル処理回路4は、信号SLS、SRSがリスナの左前方および右前方に配置されたスピーカに供給されたとき、信号SLF、SRF、SLB、SRBがリスナの左前方、右前方、左後方および右後方に配置されたスピーカに供給されたときに得られる再生音場と同等の再生音場を実現するように、信号SLF～SRBを信号SLS、SRSに変換するものである（この時点では、オーディオ信号SLF～SRBはデジタル信号であるが、記載が煩雑になるので、アナログ信号であるとみなして記載している。以下同様）。

そして、このデジタル処理回路4からの信号SLS、SRSが、第2のデジタル処理回路5に供給される。このデジタル処理回路5も例えばDSPにより構成され、オーディオ信号SLS、SRSを、ヘッドホンで再生したときに頭外に音像定位が得られるオーディオ信号SL、SRに変換するものである。すなわち、デジタル処理回路5は、信号SL

、SR がヘッドホンに供給されたとき、信号SLS、SRSがリスナの左前方および右前方に配置されたスピーカに供給されたときに得られる再生音場と同等の再生音場を実現するように、信号SLS、SRSを信号SL、SR に変換するものである。

5 そして、このオーディオ信号SL、SR がA/Dコンバータ回路6L、6Rに供給されてアナログオーディオ信号SL、SR にD/A変換され、このオーディオ信号SL、SR が、ヘッドホンアンプ7L、7Rを通じてヘッドホン8の左および右の音響ユニット（信号・音響変換素子）8L、8Rに供給される。

10 このような構成によれば、ヘッドホン8に供給されるオーディオ信号SL、SR は、オーディオ信号SLS、SRSが、ヘッドホン8でもスピーカ再生の場合の音像定位が得られるように変換された信号である。そして、そのオーディオ信号SLS、SRSは、4チャンネルのオーディオ信号SLF～SRBが、2つのスピーカでも4チャンネルの音像定位
15 が得られるように変換された信号である。

したがって、ヘッドホン8であっても、4チャンネルのオーディオ信号SLF～SRBを4つのスピーカに供給してオーディオ再生を行った場合と同等の再生音場を実現することが出来る。

また、そのとき、分配回路3において、信号SFFが信号SLF、SRF
20 に分配されているので、例えば第3図に示すように、信号SFFによる音像S IFFがリスナMの前方に定位する。そして、信号SLFに分配される信号SFFの割り合いと、信号SRFに分配される信号SFFの割り合いとを、相補的に変化させれば、信号SFFによる音像S IFFが、リスナMの左前方および右前方に仮想的に配置されたスピーカVSL、V
25 SR の間を、その分配の割り合いに対応して左右に移動することになる。すなわち、信号SFFによる音像S IFFをリスナMの中央前方だけ

でなく、リスナの左前方や右前方にも定位させることができる。

あるいは信号SLFに分配される信号SFFの割り合いと、信号SRFに分配される信号SFFの割り合いとを、同方向に変化させれば、信号SFFによる音像S IFFの大きさを、その定位位置を変化させることなく、変更することができる。

さらに、信号処理回路31、32を移相回路として信号SLF、SRFに分配される信号SFF、SFFに位相差を与えれば、信号SFFによる音像S IFFを、その位相差に対応して仮想スピーカVSL、VSRよりも外側まで移動させ、定位させることができる。

次に、デジタル処理回路4が、スピーカによる再生音場のチャンネル数を変換する処理について説明する。なお、ここでは、デジタル処理回路4をディスクリートの回路により構成した場合である。

今、第4図に示すように、リスナMの左前方および右前方に音源SSL、SSRを配置し、これら音源SSL、SSRにより、頭外の任意の位置に音源SSXを等価的に再現する場合を考える。そして、

HLL：音源SSLからリスナMの左耳に至る伝達関数

HRL： " 右耳 "

HRL：音源SSRからリスナMの耳に至る伝達関数

HRR： " 右耳 "

HXL：音源SSXからのリスナMの左耳に至る伝達関数

HXR： " 右耳 "

とすると、音源SSL、SSRは、

$$SSL = (HXL \times HRR - HXR \times HRL) / (HLL \times HRR - HLR \times HRL) \times SSX \quad \dots (1)$$

$$SSR = (HXR \times HLL - HXL \times HLR) / (HLL \times HRR - HLR \times HRL) \times SSX \quad \dots (2)$$

のように表すことができる。

したがって、音源 S_{SX} に対応する入力オーディオ信号 S_X を、(1) 式の伝達関数部分を実現するフィルタを通じて音源 S_{SL} の位置に配置したスピーカに供給するとともに、信号 S_X を(2) 式の伝達関数
5 部分を実現するフィルタを通じて音源 S_{SR} の位置に配置したスピーカに供給すれば、音源 S_{SX} の位置にオーディオ信号 S_X による音源を定位させることができる。

そこで、デジタル処理回路 4 は、例えば第 5 図に示すように、デジタルフィルタ 4 1 L ~ 4 4 L、4 1 R ~ 4 4 R と、加算回路 4 5 L、
10 4 5 R とにより構成される。この場合、それぞれのデジタルフィルタは、例えば第 6 図 A に示すように、遅延回路と、係数回路と、加算回路とにより F I R 型に構成することができる。また、例えばフィルタ 5 1 L と、4 1 R とは、第 6 図 B に示すように、遅延回路を共用することができる。

15 そして、分配回路 3 からのオーディオ信号 $S_{LF} \sim S_{RB}$ が、デジタルフィルタ 4 1 L ~ 4 4 L を通じて加算回路 4 5 L に供給されるとともに、デジタルフィルタ 4 1 L ~ 4 4 R を通じて加算回路 4 5 R に供給される。

また、このとき、デジタルフィルタ 4 1 L ~ 4 4 L、4 1 R ~ 4 4
20 R の伝達関数が上述の考えにしたがって所定の値に設定され、オーディオ信号 $S_{LF} \sim S_{RB}$ に対して、(1)、(2) 式の伝達関数部分と同様の伝達関数を時間軸に変換したインパルス応答が畳み込まれる。

したがって、加算回路 4 5 L からはオーディオ信号 S_{LS} が出力され、加算回路 4 5 R からはオーディオ信号 S_{RS} が出力される。つまり、
25 加算回路 4 5 L、4 5 R からは、4 チャンネルのオーディオ信号 $S_{LF} \sim S_{RB}$ を 4 つのスピーカで再生したときの再生音場を、2 つのスピー

力で再現できるオーディオ信号 SLS、SRSが出力される。

次に、デジタル処理回路 5 が、スピーカによる再生音場をヘッドホン 8 により実現する信号 SL、SR に変換する処理について説明する。なお、ここでも、デジタル処理回路 5 をディスクリートの回路により構成した場合である。

今、第7図に示すように、リスナMの前方に音源 S_{SM} を配置した場合に、

HML: 音源 S SM からリスナ M の左耳に至る伝達関数

HMR : " 右耳 "

10 とすると、デジタル処理回路 5 は、これら伝達関数 HML、HMRを実現
 すればよいことになる。

そこで、デジタル処理回路 5 は、例えば第 8 図に示すように、デジタルフィルタ 5 1 L、5 2 L、5 1 R、5 2 R と、加算回路 5 5 L、5 5 R とにより構成される。なお、デジタルフィルタ 5 1 L ~ 5 2 R
15 も、デジタルフィルタ 5 1 L ~ 5 4 R と同様、例えば、第 6 図に示すように構成することができる。

そして、デジタル処理回路 4 からのオーディオ信号 SLS、SRSが、デジタルフィルタ 5 1 L、5 2 Lを通じて加算回路 5 5 Lに供給されるとともに、デジタルフィルタ 5 1 R、5 2 Rを通じて加算回路 5 5 Rに供給される。また、このとき、デジタルフィルタ 5 1 L～5 2 Rの伝達関数が所定の値に設定され、オーディオ信号 SLS、SRSに対して伝達関数を時間軸に変換したインパルス応答が畳み込まれる。

したがって、加算回路 55Lからはオーディオ信号SLが出力され、加算回路 55Rからはオーディオ信号SRが出力される。つまり、
25 加算回路 55L、55Rからは、オーディオ信号SLS、SRSをスピー
カで再生したときの再生音場を、ヘッドホン5より再現できるオーデ

ィオ信号SL、SRが出力される。

こうして、デジタル処理回路4により、4チャンネルのオーディオ信号SLF～SRBが、2つのスピーカでも4つのスピーカの場合と同等の再生音場を得られるオーディオ信号SLS、SRSに変換され、この信号SLS、SRSが、さらに、デジタル処理回路5により、ヘッドホン8でもスピーカの場合と同等の再生音場の得られるオーディオ信号SL、SRに変換される。したがって、オーディオ信号SL、SRがヘッドホン8に供給されるとき、4つのスピーカの場合と同等の再生音場が再現される。

10 以上のようにして、上述のオーディオ再生装置10によれば、本来ならば4つのスピーカで再現される4チャンネルの再生音場をヘッドホン8により再現することができる。そして、一般に、デジタル処理回路4によりチャンネル数を減らすための信号処理量は、デジタル処理回路5によりスピーカの再生音場をヘッドホンで実現するための信号処理量よりも、少なくすることができるので、上述のオーディオ再生装置10によれば、すべての処理を1つのデジタル処理回路により
15 まとめて行う場合に比べ、回路の規模を小さくすることができるとともに、コストを下げることができる。

また、オーディオ信号SFFによる音像S I FFは、分配回路3により
20 リスナMの前方の任意の位置に定位させることができる。

第9図は、第5チャンネル目のオーディオ信号SFFによる音像を、オーディオ信号SLF～SRBによる音場の任意の位置に定位させることができるようにした分配回路3の場合である。

すなわち、A/Dコンバータ回路21～24からのデジタルオーディオ信号SFF～SRBが加算回路31～34を通じて次段のデジタル処理回路4に供給される。また、このとき、A/Dコンバータ回路25

からのデジタルオーディオ信号 SFF が、信号処理回路 35 ～ 38 を通じて加算回路 31 ～ 34 に供給されるとともに、このとき、信号処理回路 35 ～ 38 は例えば可変アッテネータ回路とされる。したがって、信号 SFF は、信号 SLF ～ SRB に、可変アッテネータ回路 35 ～ 38
5 により決まる割り合いで分配され、混合されることになる。

そして、デジタル処理回路 4 以降は第 1 図のオーディオ再生装置 10 と同様に構成される。したがって、ヘッドホン 8 であっても、4 チャンネルのオーディオ信号 SLF ～ SRB を 4 つスピーカに供給してオーディオ再生を行った場合と同等の再生音場を実現することができる。

10 そして、そのとき、分配回路 3 において、左チャンネルの信号 SLF、SRB に分配される信号 SFF の割り合いと、右チャンネルの信号 SRF、SRB に分配される信号 SFF の割り合いとを、相補的に変化させれば、信号 SFF による音像が、信号 SLF ～ SRB による音場を左右に移動することになる。また、前方チャンネルの信号 SLF、SRF に分配される
15 信号 SFF の割り合いと、後方チャンネルの信号 SLB、SRB に分配される信号 SFF の割り合いとを、相補的に変化させれば、信号 SFF による音場が、信号 SLF ～ SRB による音場を前後に移動することになる。

したがって、信号 SFF による音像を、信号 SLF ～ SRB により形成される音場の任意の位置にさせることができる。

20 また、信号処理回路 31 ～ 34 を移相回路として信号 SRL ～ SRB に分配される信号 SFF ～ SFF に位相差を与えれば、信号 SFF による音像を、その位相差に対応して仮想スピーカよりも外側まで移動させ、定位させることができる。さらに、信号 SFF の定位置を示す信号を信号 SFF と一緒に得て、その信号 SFF のの定位位置を示す信号により信号
25 処理回路 31 ～ 34 を制御することもできる。

第 10 図は、オーディオ信号 SLF ～ SRB による音像を、音場の任意

の位置に定位させることができるようにした分配回路 3 の場合である。

すなわち、A/Dコンバータ回路 2 1～2 4からのデジタルオーディオ信号 SLF～SRBが、信号処理回路 3 5 1～3 5 4および加算回路 3 1～3 4を通じて次段のデジタル処理回路 4に供給される。さらに、信号 SLFが信号処理回路 3 6 1～3 8 1を通じて加算回路 3 2～3 4に供給され、信号 SRFが信号処理回路 3 6 2～3 8 2を通じて加算回路 3 1、3 3、3 4に供給され、信号 SLBが信号処理回路 3 6 3～3 8 3を通じて加算回路 3 1、3 2、3 4に供給され、信号 SRBが信号処理回路 3 6 4～3 8 4を通じて加算回路 3 1～3 3に供給される。こうして、信号 SLF～SRBには、他のチャンネルの信号がそれぞれ分配されて混合される。

そして、デジタル処理回路 4以降は第 1 図のオーディオ再生装置 10と同様に構成される。したがって、ヘッドホン 8であっても、4チャンネルのオーディオ信号 SLF～SRBを4つのスピーカに供給してオーディオ再生を行った場合と同等の再生音場を実現することができる。

そして、そのとき、分配回路 3からの信号 SLF～SRBには、他のチャンネルの信号が所定の割り合いで混合されているので、その場合の割り合いを変化させることにより、信号 SLF～SRBによる音像の定位位置あるいは音場を、その混合比に対応して変化させることができる。さらに、信号処理回路 3 5 1～3 8 4を移相回路として信号 SLF～SRBに分配される信号に位相差を与えれば、音像の定位位置や音場を拡張することができる。

第 1 1 図は、ヘッドホン 8だけでなく、スピーカも使用できるようにした場合である。すなわち、入力端子 1 1～1 5からヘッドホン 8

までのオーディオ信号ラインが上述のように構成されるとともに、デジタル処理回路 4 からのオーディオ信号 SLS、SRS が、端子 50 L、50 R を通じて D/A コンバータ回路 60 L、60 R に供給されてアナログオーディオ信号 SLS、SRS に D/A 変換され、これらオーディオ信号 SLS、SRS が、パワーアンプ 70 L、70 R を通じてスピーカ 80 L、80 R に供給される。なお、スピーカ 80 L、80 R は、リスナの左前方および右前方に配置される。

したがって、ヘッドホン 8 により 4 つのスピーカの場合と同等の再生音場を得ることができるとともに、2 つのスピーカ 80 L、80 R によっても 4 つのスピーカの場合と同等の再生音場を得ることができる。

しかも、その場合、デジタル処理回路 4 までの回路を、ヘッドホン 8 のためと、スピーカ 80 L、80 R のためとに共通に使用でき、ヘッドホン 8 による再生のときと、スピーカ 80 L、80 R による再生のときとで、信号処理回路 3 およびデジタル処理回路 4 の特性を切り換える必要がない。例えばデジタル処理回路 4 を DSP で構成した場合、その処理内容やパラメータを変更する必要がない。

第 12 図は、オーディオ再生装置 10 を多チャンネルのデジタルオーディオ信号の信号源に接続できるようにした場合である。すなわち、第 12 図において、符号 100 はデジタルオーディオ信号源を示し、この例においては、信号源 100 は DVD プレーヤである。そして、この DVD プレーヤ 100 からは、例えば、ドルビーデジタル (AC-3) におけるいわゆる 5.1 チャンネルのデジタルオーディオ信号 SDA が取り出される。

このデジタルオーディオ信号 SDA は、左前方、中央前方、右前方、左後方、右後方および 120Hz 以下の低域の 6 チャンネルのデジタルオ

オーディオ信号 SLF、SCF、SRF、SLB、SRB、SLOW が、1つのシリアルデータ（ビットストリーム）にエンコードされた信号である。また、一般には、この信号 SDA が、専用アダプタに供給されてもとの 6 チャンネルのオーディオ信号 SLF～SLOW にデコードおよび D/A 変換され、その信号 SLF～SLOW がそれぞれのスピーカに供給されて再生音場が形成されるものである。

そして、そのような信号 SDA が、プレーヤ 100 から同軸ケーブル 101 を通じてオーディオ再生装置 10 のデコーダ回路 2 に供給されてそれぞれのオーディオ信号 SLF～SLOW にデコードないし分離され、これらオーディオ信号 SLF～SLOW が分離回路 3 に供給される。

この場合の分配回路 3 は、例えば第 13 図に示すように構成される。すなわち、中央前方チャンネルのオーディオ信号 SCF を中央前方のスピーカに供給したときに形成される音像は、左前方および右前方のスピーカにより再現することができる。また、低域チャンネルのオーディオ信号 SLOW は周波数が低いので、この信号 SLOW により形成される音像は、一般に方向間を伴わない。

そこで、第 13 図に示す分配回路 3 においては、デコーダ回路 2 からのデジタルオーディオ信号 SLF、SRF が、加算回路 31、32 を通じて後段のデジタル処理回路 4 に供給されるとともに、デコーダ回路 2 からのデジタルオーディオ信号 SCF が減衰回路 38C を通じて加算回路 31、32 に供給され、オーディオ信号 SCF はオーディオ信号 SLF、SRF に分離される。

また、デコーダ回路 2 からのデジタルオーディオ信号 SLB、SRB が、加算回路 33、34 を通じて後段のデジタル処理回路 4 に供給されるとともに、デコーダ回路 2 からのデジタルオーディオ信号 SLOW が減衰回路 38W を通じて加算回路 31～34 に供給され、オーディオ

信号 SLOW はオーディオ信号 SLF～SRBに分配される。こうして、信号 SLF～SLOW は、4チャンネルのオーディオ信号 SLF～SRBに変換される。

そして、このオーディオ信号 SLF～SRBが、第12図に示すように
5 、デジタル処理回路4に供給されて信号 SLS、SRSに変換され、この信号 SLS、SRSがデジタル処理回路5に供給されてヘッドホン用のオーディオ信号 SL、SRに変換され、その後、D/Aコンバータ回路6L、6およびアンプ7L、7Rを通じてヘッドホン8に供給される。

10 したがって、このオーディオ装置10によれば、6チャンネルのオーディオ信号 SLF～SLOW を6つのスピーカに供給したときに得られる再生音場と同等の再生音場を、ヘッドホン8により再現することができる。

そして、その場合、DVDプレーヤ1とオーディオ再生装置10と
15 の接続は、ケーブル101の1本だけでよく、接続が簡単である。また、DVDプレーヤ100により再生されたデジタルオーディオ信号 SDAを、アナログオーディオ信号にD/A変換しないで、そのままオーディオ再生装置10に供給して音場再生を実現しているので、音質の劣化を回避できる。

20 なお、このオーディオ再生装置10においても、第11図のオーディオ再生装置と同様、デジタル処理回路4から出力されるオーディオ信号 SLS、SRSをD/A変換およびパワー増幅してからリスナの左前方および右前方にそれぞれ配置したスピーカに供給すれば、2つのスピーカによっても、6つのスピーカによる再生音場と同様の再生音場
25 を実現することができる。

ところで、例えば第14図に示すように、リスナMの左前方および

右前方に音源 S SL、S SRを配置して頭外に任意の位置に音像を定位させた場合、リスナ M が頭の向きを変えれば、その向きにしたがって、伝達関数 HLL、HLR、HRL、HRR は変化する。この伝達関数 HLL ~ HRR の変化は、リスナ M が音像の位置を認識するための要因となっており、その変化を再現することは、音像の定位の質の向上に寄与することが知られている。

ところが、上述のオーディオ再生装置 10 においては、伝達関数はリスナの頭の向きに関係なく一定である。したがって、上述のオーディオ再生装置 10 によりヘッドホン再生を行った場合、その音像はリスナの頭の向きに関係なく、リスナから見て一定の位置に定位する。

したがって、例えばオーケストラの音楽を聴いている場合に、頭の向きを変えると、そのオーケストラ全体がリスナの頭の向きを追いかけて移動したかのような感じになってしまう。あるいは、第 12 図において説明したオーディオ再生装置 10 の場合であれば、DVD プレーヤ 100 により再生された映像は、リスナの頭の向きに関係なく、ディスプレイによりいわば絶対的な位置に表示されているのに対し、その音像は、リスナが頭の向きを変えると、一緒に移動するので、映像の位置と、その音像の位置との間にずれを生じてしまう。

そこで、第 15 図は、リスナが頭の向きを変えたときでも、音増派もとの位置に定位したままとなるようにした場合である。

すなわち、DVD プレーヤ 100 からヘッドホン 8 までのオーディオ信号ラインが、第 12 図において説明したように構成される。また、ヘッドホン 8 に、電圧振動ジャイロや地磁気方位センサなどにより構成された回転角速度センサ 91 が設けられるとともに、その出力信号が検出回路 92 に供給されて、リスナが頭を回転させたときの角速度が検出され、その検出信号 S 92 が A/D コンバータ回路 93 に供給

されてデジタルの検出信号 S 92 に A / D 変換され、この A / S 変換後の検出信号 S 92 がマイクロコンピュータ 9 4 に供給される。

そして、マイクロコンピュータ 9 4 において、検出信号 S 92 が所定の時間ごとにサンプリングされた後に積分されてリスナの頭の向きを示す角度のデータに変換されるとともに、この角度のデータから実際に音像を定位させるための制御データの信号 S 94 が作成され、この信号 S 94 がデジタル処理回路 5 に制御信号として供給され、デジタルフィルタ 5 1 L ~ 5 2 R の伝達関数が制御される。

この場合、例えばリスナ M の前方に音源があるとき、リスナ M が右を向けば、左耳はその音源に近づくので、左耳に入射する音波の時間遅れは小さくなるとともに、レベルは大きくなり、右耳に入射する音波の時間遅れは大きくなるとともに、レベルが小さくなる。このため、デジタルフィルタ 5 1 L ~ 5 2 R の係数は、そのような伝達関数の変化を実現するように、信号 S 94 により制御される。

したがって、リスナ M の頭の向きを変えると、その向きに対応してデジタル処理回路 5 における伝達関数が変化して、音響ユニット 8 L、8 R により形成される音像は、頭の向きにかかわらず外界の固定した場所に定位することになる。例えば、オーケストラの音楽を聴いている場合に、頭の向きを変えても、そのオーケストラが移動しないで、オーケストラの前で頭の向きを変えたような自然な状態となる。あるいは、DVD プレーヤ 1 0 0 により再生を行っている場合に、頭の向きを変えても、音響の定位位置を映像の位置に一致させておくことができる。

さらに、第 1 5 図のオーディオ再生装置 1 0 のデジタル処理回路 4、5 は、以下に示すように構成することもできる。

すなわち、例えば第 1 4 図において、リスナ M が頭を右に向けた場

合、左耳は音源 S L に近づき、右耳は音源 S L から遠くなるので、左前方の音源 S L からの音波のうち、左耳に到達する音波は右耳に到達する音波に比べ、より早く到達する。また、左耳に到達する音波のレベルは、右耳に到達する音波のレベルに比べ、より大きくなる。したがって、基準の向きに対する変化分（音波の到達時間およびレベルの変化分）を制御することにより、動的な伝達関数を模擬することができる。

そこで、第 16 図の回路 4、5 においては、分配回路 3 からのオーディオ信号 SLF、SRF が、デジタルフィルタ 4 1 1 L、4 1 2 R を通じて加算回路 4 2 1、4 2 2 に供給されるとともに、デジタルフィルタ 4 1 1 R、4 1 2 L を通じて加算回路 4 2 2、4 2 1 に供給される。そして、このとき、デジタルフィルタ 4 1 1 L ~ 4 1 2 R の伝達関数が上述の考えにしたがって所定の値に設定され、オーディオ信号 SLF、SRF に対して、(1)、(2) 式の伝達関数部分と同様の伝達関数を時間軸に変換したインパルス応答が畳み込まれ、その処理結果の信号が、加算回路 4 2 1、4 2 2 から左前方および右前方チャンネルのオーディオ信号 SL1、SR2 として取り出される。

そして、これらオーディオ信号 SL1、SR2 が、時間差の付加回路 5 4 L、5 4 およびレベル差の付加回路 5 5 L、5 5 R を通じて加算回路 5 6 L、5 6 R に供給される。

また、分配回路 3 からのオーディオ信号 SLB、SRB が、デジタルフィルタ 4 1 3 L、4 1 4 R を通じて加算回路 4 2 3、4 2 4 に供給されるとともに、デジタルフィルタ 4 1 3 R、4 1 4 L を通じて加算回路 4 2 4、4 2 3 に供給される。そして、このとき、デジタルフィルタ 4 1 3 L ~ 4 1 4 R に伝達関数が上述の考えにしたがって所定の値に設定され、オーディオ信号 SLB、SRB に対して、(1)、(2) 式の伝

達関数部分と同様の伝達関数を時間軸に変換したインパルス応答が畳み込まれ、その処理結果の信号が、加算回路 4 2 3、4 2 4 から左後方および右後方チャンネルのオーディオ信号 SL3、SR4 として取り出される。そして、これらオーディオ信号 SL3、SR4 が加算回路 5 6 L、5 6 R に供給される。

こうして、加算回路 5 6 L において、左前方チャンネルの信号 SL と、左後方チャンネルの信号 SL3 とが加算されて左チャンネルの信号 SL が取り出され、加算回路 5 6 R において、右前方チャンネルの信号 SR2 と、右後方チャンネルの信号 SR4 とが加算されて右チャンネルの信号 SR が取り出される。そして、これら信号 SL、SR が、D/A コンバータ 6 L、6 R およびアンプ 7 L、7 R を通じてヘッドホン 8 の音響ユニット 8 L、8 R に供給される。

したがって、オーディオ信号 SL、SR がヘッドホン 8 に供給されたとき、オーディオ信号 SLF～SRB が 4 つのスピーカに供給されたときとほぼ同等の音像が再現され、4 つのスピーカの場合と同等の再生音場が実現される。

ただし、これだけでは、デジタルフィルタ 4 1 1 L～4 1 4 R の係数が固定なので、ヘッドホン 8 により再現された音像の定位位置は、リスナ M に対して固定され、上述のように、リスナ M が頭を動かすと、音像も一緒に動いてしまう。

そこで、マイクロコンピュータ 9 4 からの信号 S94 により、付加回路 5 4 L～5 5 R の付加する時間差およびレベル差が制御される。すなわち、付加回路 5 4 L、5 4 R は例えば可変遅延回路により構成され、付加情報 5 5 L、5 5 R は例えば可変利得回路により構成される。

そして、例えばリスナ M の前方に音源があるとき、リスナ M が右を

向けば、左耳に入射する音波の時間遅れは小さくなるとともに、レベルは大きくなるので、付加回路 5 4 L の特性は、第 1 7 図において折れ線 B で示すように制御され、付加回路 5 5 L の特性は、第 1 8 図において曲線 C で示すように制御される。また、左耳と右耳とは立場が
5 逆なので、付加回路 5 4 R の特性は、第 1 7 図において折れ線 A で示すように制御され、付加回路 5 5 R の特性は、第 1 8 図において曲線 D で示すように制御される。なお、デジタルフィルタ 4 1 1 L ~ 4 1 4 R の係数は、リスナ M が正面を向いているときの値に固定される。

したがって、リスナ M が頭の向きを変えると、その向きに対応して
10 前方チャンネルの信号 SL1、SR2 の時間差およびレベル差が第 1 7 図および第 1 8 図に示すように変化するので、ヘッドホン 8 により形成される音像のうち、リスナ M の前方に定位する音像は頭の向きにかかわらず外界の固定した場所に定位することになる。

また、後方チャンネルの信号 SL3、SR4 には、頭の動きに対する時
15 間差およびレベル差の処理を行っていないが、リスナ M の後方に音像を定位させることは、リスナ M の前方に音像を定位させることに比べ比較的容易であり、デジタルフィルタ 4 1 3 L ~ 4 1 4 R によって信号 SL3、SR4 にインパルス応答を畳み込むだけで音像を頭外の後方に定位させることができる。また、実験によれば、後方チャンネルの信
20 号 SL3、SR4 に、頭の動きに対する時間差およびレベル差の処理を行うと、後方における音像定位が明確になりすぎ、不適切であった。

したがって、後方チャンネルの信号 SL3、SR4 の処理については、時間差付およびレベル差の処理を省略することが可能であり、これによって囲繞感を損なうことなく、リスナ M の頭外の後方に御像を定位
25 させることができる。

さらに、このヘッドホン装置においては、頭の働きに対するデジタ

ルフィルタ 4 1 1 L ~ 4 1 2 R の係数の変化を、オーディオ信号 SL1、SR2 に対する時間差およびレベル差の変更で代行ないしシミュレートするようにしているので、回路規模を大幅に簡略化することができるとともに、コストの上昇を抑えることができる。

- 5 なお、上述において、デジタル処理回路 5 は、例えば第 1 9 図に示すように構成することもできる。すなわち、デジタル処理回路 4 からのオーディオ信号 SLS、SRS が、加算回路 5 8 L において所定の割合で加算されてデジタルフィルタ 5 1 に供給されるとともに、オーディオ信号 SL3、SR3 が、減算回路 5 8 R において所定の割合で減算されてデジタルフィルタ 5 2 に供給される。

- 10 そして、デジタルフィルタ 5 1、5 2 の各出力信号が減算回路 5 9 L において所定の割合で減算されてデジタルオーディオ信号 SL が取り出されるとともに、フィルタ 5 1、5 2 の各出力信号が加算回路 5 9 R において所定の割合で加算されてデジタルオーディオ信号 SR が取り出される。

このようにすれば、デジタル処理回路 5 としてのデータの処理量を減らすことができ、デジタル処理回路 5 を DSP により構成する場合、特に有利である。

- 20 さらに、上述において、ヘッドホン 8 に供給されるオーディオ信号をワイヤレスでヘッドホンに供給することもできる。

産業上の利用可能性

- 25 多チャンネルのオーディオ信号を多数のスピーカに供給してオーディオ再生を行った場合と同等の再生音場を、ヘッドホンにより実現することができる。また、すべての処理をまとめて行う場合に比べ、回路の規模を小さくすることができるとともに、コストを下げるこ

できる。さらに、音像の定位位置を変更することができる。

- また、DVDプレーヤなどのデジタルオーディオ信号源との接続は、1本のケーブルとすることができ、接続が簡単であるとともに、信号源からのデジタルオーディオ信号をそのまま供給することができ、
- 5 音質の劣化を回避することができる。さらに、リスナが頭の向きを変えても、ヘッドホンにより形成される音像の定位位置を映像の位置に一致させておくことができる。

請求の範囲

1. Nチャンネルの各々の入力オーディオ信号を信号処理する第1の信号処理回路と、

上記第1の信号処理回路の各々の出力オーディオ信号の左チャンネル方向成分及び右チャンネル方向成分を、音像成分に基づいて音像の位置を表す信号を生成する生成処理手段と、

上記生成処理手段より出力されるオーディオ信号を、各々のチャンネル同士で信号処理し、 M ($M \leq N$) 個の電気音響変換装置から再生したときに得られる再生音場と同等の再生音場を実現する第2の信号処理回路と、

上記第2の信号処理回路の出力オーディオ信号を上記 M 個の電気音響変換装置に入力し再生することにより、各々のオーディオ信号の音像をリスナーの任意の位置に定位させる第1の信号処理手段と、

上記 M 個の電気音響変換装置に出力すべきオーディオ信号と、
15 上記オーディオ信号を入力として、上記 M 個の電気音響変換装置からリスナーの両耳への伝達関数に基づいて等価の信号処理を行う第2の信号処理手段とを備え、

上記第2の信号処理手段の出力信号を上記 M 個の電気音響変換装置により再生するようにしたことを特徴とするオーディオ再生装置。

20 2. Nチャンネルの各々の入力オーディオ信号を信号処理する第1の信号処理回路と、

上記第1の信号処理回路の各々の出力オーディオ信号の左チャンネル方向成分及び右チャンネル方向成分が入力され、音像成分に基づいて音像量を可変し、音像の位置を表す信号を出力する可変減衰回路と
25 、

上記可変減衰回路より出力されるオーディオ信号を、各々のチャン

ネル同士で信号処理し、 M ($M \leq N$) 個の電気音響変換装置から再生したときに得られる再生音場と同等の再生音場を実現する第 2 の信号処理回路と、

上記第 2 の信号処理回路の出力オーディオ信号を上記 M 個の電気音響変換装置に入力し再生することにより、各々のオーディオ信号の音像をリスナーの任意の位置に定位させる第 1 の信号処理手段と、

上記 M 個の電気音響変換装置に出力すべきオーディオ信号と、

上記オーディオ信号を入力として、上記 M 個の電気音響変換装置からリスナーの両耳への伝達関数に基づいて等価の信号処理を行う第 2 の信号処理手段とを備え、

上記第 2 の信号処理手段の出力信号を上記 M 個の電気音響変換装置により再生するようにしたことを特徴とするオーディオ再生装置。

3. N チャンネルの各々の入力オーディオ信号を信号処理する第 1 の信号処理回路と、

上記第 1 の信号処理回路の各々の出力オーディオ信号の左チャンネル方向成分及び右チャンネル方向成分が入力され、音像成分に基づいて位相を可変し、音像の位置を表す信号を出力する可変位相回路と、

上記可変減衰回路より出力されるオーディオ信号を、各々のチャンネル同士で信号処理し、 M ($M \leq N$) 個の電気音響変換装置から再生したときに得られる再生音場と同等の再生音場を実現する第 2 の信号処理回路と、

上記第 2 の信号処理回路の出力オーディオ信号を上記 M 個の電気音響変換装置に入力し再生することにより、各々のオーディオ信号の音像をリスナーの任意の位置に定位させる第 1 の信号処理手段と、

上記 M 個の電気音響変換装置に出力すべきオーディオ信号と、

上記オーディオ信号を入力として、上記 M 個の電気音響変換装置か

らリスナーの両耳への伝達関数に基づいて等価の信号処理を行う第 2 の信号処理手段とを備え、

上記第 2 の信号処理手段の出力信号を上記 M 個の電気音響変換装置により再生するようにしたことを特徴とするオーディオ再生装置。

- 5 4. Nチャンネルの各々の入力オーディオ信号を信号処理する第 1 の信号処理回路と、

上記第 1 の信号処理回路の各々の出力オーディオ信号の左チャンネル方向成分及び右チャンネル方向成分を、音像成分に基づいて音像の位置を表す信号を生成する第 1 の生成処理手段と、

- 10 上記第 1 の信号処理回路の出力オーディオ信号の同期信号成分と、に基づいて生成する第 2 の生成処理手段と、

上記第 2 の生成処理手段より出力されるオーディオ信号を各々のチャンネル同士で信号処理し、M ($M \leq N$) 個の電気音響変換装置から再生したときに得られる再生音場と同等の再生音場を実現する第 2 の

- 15 信号処理回路と、

上記第 2 の信号処理回路の出力オーディオ信号を上記 M 個の電気音響変換装置に入力し再生することにより、各々のオーディオ信号の音像をリスナーの任意の位置に定位させる第 1 の信号処理手段と、

上記 M 個の電気音響変換装置に出力すべきオーディオ信号と、

- 20 上記オーディオ信号を入力として、上記 M 個の電気音響変換装置からリスナーの両耳への伝達関数に基づいて等価の信号処理を行う第 2 の信号処理手段とを備え、

上記第 2 の信号処理手段の出力信号を上記 M 個の電気音響変換装置により再生するようにしたことを特徴とするオーディオ再生装置。

- 25 5. Nチャンネルの各々の入力オーディオ信号を信号処理する第 1 の信号処理回路と、

上記第 1 の信号処理回路の各々の出力オーディオ信号の左チャンネル方向成分及び右チャンネル方向成分が入力され、音像成分に基づいて減衰量を可変し、音像の位置を表す信号を出力する可変減衰回路と、

- 5 上記第 1 の信号処理回路の出力信号の同期信号成分と、
に基づいて生成する生成処理手段と、

上記生成処理手段より出力されるオーディオ信号を各々のチャンネル同士で信号処理し、 M ($M \leq N$) 個の電気音響変換装置から再生したときに得られる再生音場と同等の再生音場を実現する第 2 の信号処

- 10 理回路と、

上記第 2 の信号処理回路の出力オーディオ信号を上記 M 個の電気音響変換装置に入力し再生することにより、各々のオーディオ信号の音像をリスナーの任意の位置に定位させる第 1 の信号処理手段と、

上記 M 個の電気音響変換装置に出力すべきオーディオ信号と、

- 15 上記オーディオ信号を入力として、上記 M 個の電気音響変換装置からリスナーの両耳への伝達関数に基づいて等価の信号処理を行う第 2 の信号処理手段とを備え、

上記第 2 の信号処理手段の出力信号を上記 M 個の電気音響変換装置により再生するようにしたことを特徴とするオーディオ再生装置。

- 20 6. N チャンネルの各々の入力オーディオ信号を信号処理する第 1 の信号処理回路と、

上記第 1 の信号処理回路の各々の出力オーディオ信号の左チャンネル方向成分及び右チャンネル方向成分が入力され、音像成分に基づいて位相を可変し、音像の位置を表す信号を出力する可変位相回路と、

- 25 上記第 1 の信号処理回路の出力信号の同期信号成分と、
に基づいて生成する生成処理手段と、

上記生成処理手段より出力されるオーディオ信号を各々のチャンネル同士で信号処理し、 M ($M \leq N$) 個の電気音響変換装置から再生したときに得られる再生音場と同等の再生音場を実現する第 2 の信号処理回路と、

- 5 上記第 2 の信号処理回路の出力オーディオ信号を上記 M 個の電気音響変換装置に入力し再生することにより、各々のオーディオ信号の音像をリスナーの任意の位置に定位させる第 1 の信号処理手段と、

上記 M 個の電気音響変換装置に出力すべきオーディオ信号と、

- 10 上記オーディオ信号を入力として、上記 M 個の電気音響変換装置からリスナーの両耳への伝達関数に基づいて等価の信号処理を行う第 2 の信号処理手段とを備え、

上記第 2 の信号処理手段の出力信号を上記 M 個の電気音響変換装置により再生するようにしたことを特徴とするオーディオ再生装置。

7. 特許請求の範囲第 1 項、第 2 項、第 3 項、第 4 項、第 5 項または
15 第 6 項において、

上記入力信号を、 P チャンネル ($P \geq N$) のオーディオ信号を Q チャンネル ($P > Q$) に変換した信号とし、

- 20 上記 Q チャンネルの入力信号を N チャンネル ($P \geq N > Q$) のオーディオ信号に変換する変換回路を設けるようにしたことを特徴とするオーディオ再生装置。

8. 特許請求の範囲第 1 項、第 2 項、第 3 項、第 4 項、第 5 項または第 6 項において、

上記第 1 の信号処理回路の出力信号を外部に出力する出力手段と、

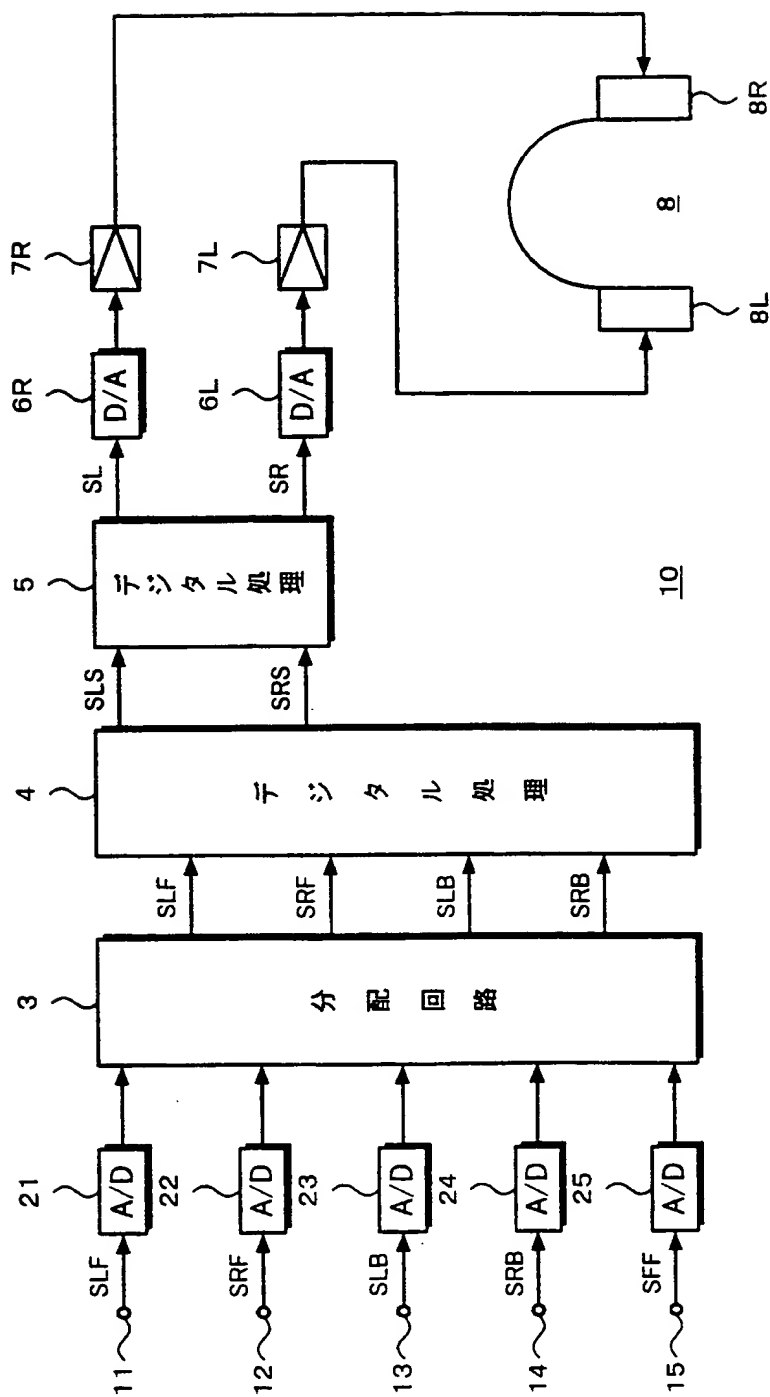
リスナーの頭の動きを検出する検出手段と、

- 25 上記検出手段に従って、上記第 2 の信号処理手段の信号処理を制御する制御手段と、

上記電気音響変換装置に供給されるオーディオ信号を無線電送で更なる電気音響変換装置に供給する手段とを有するようにしたことを特徴とするオーディオ再生装置。

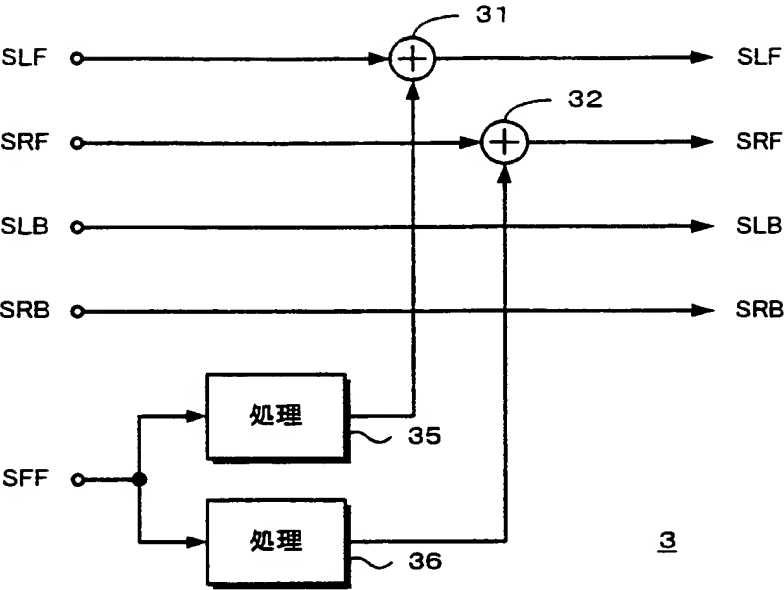
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第1図

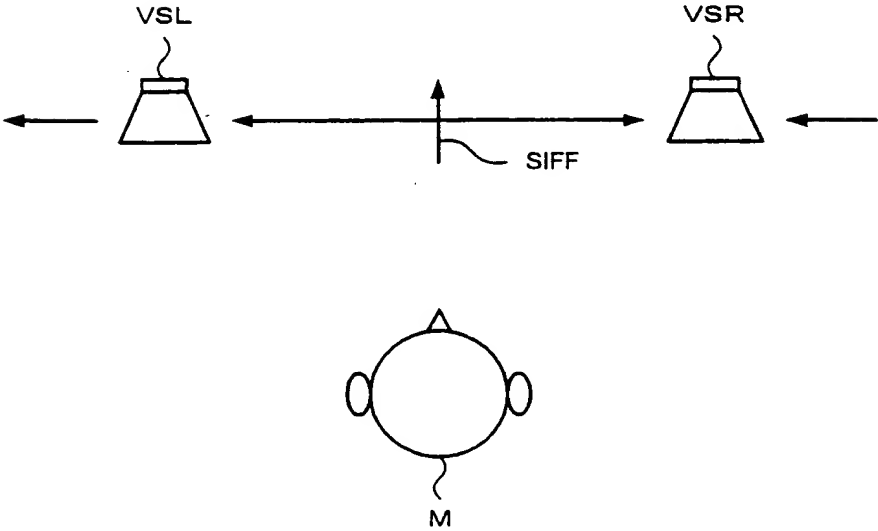


THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 図

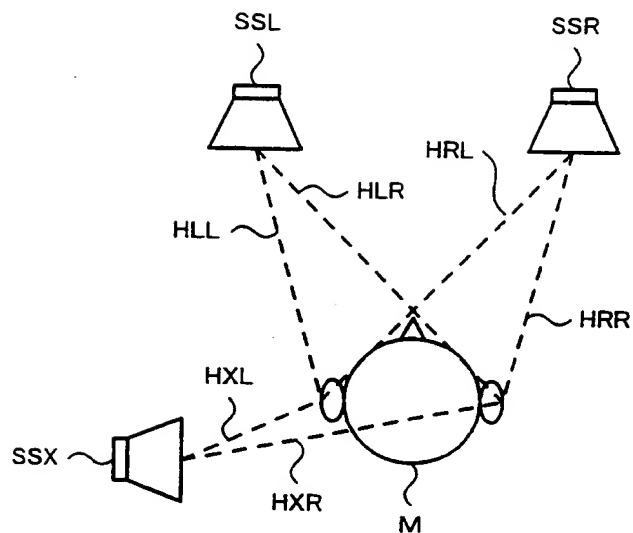


第 3 図

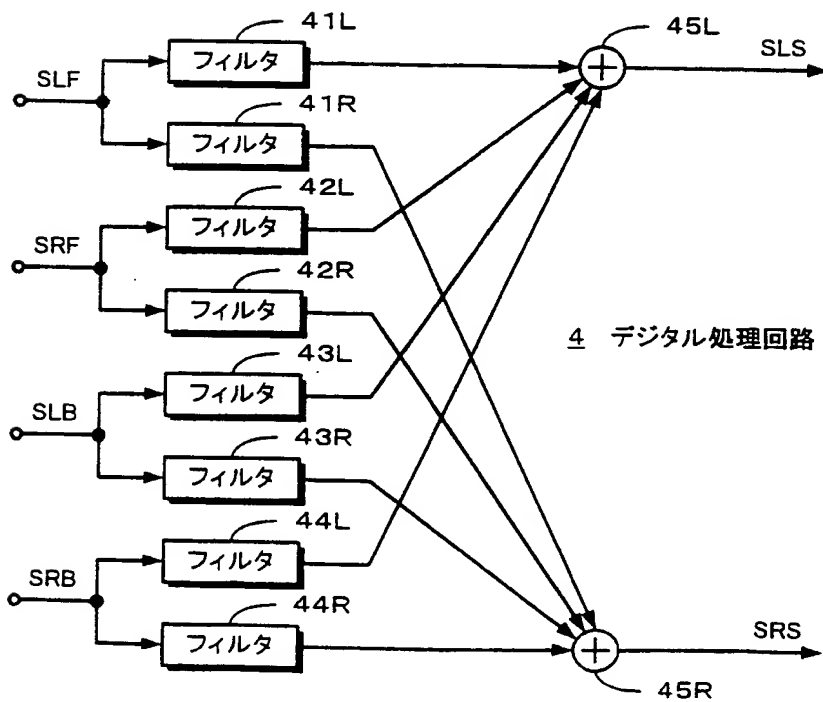


THIS PAGE BLANK (USPTO)

第4図

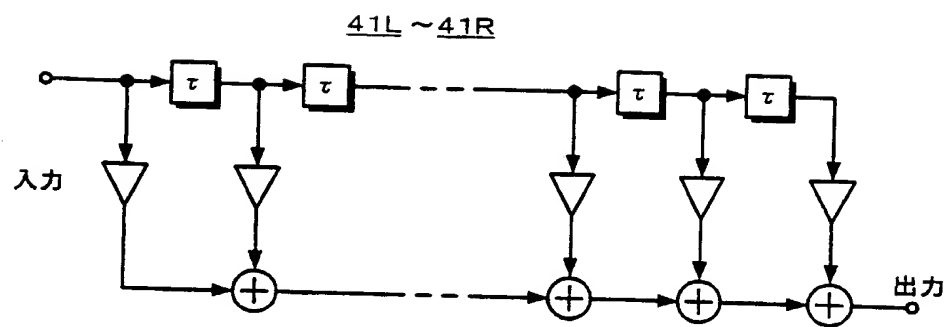


第5図

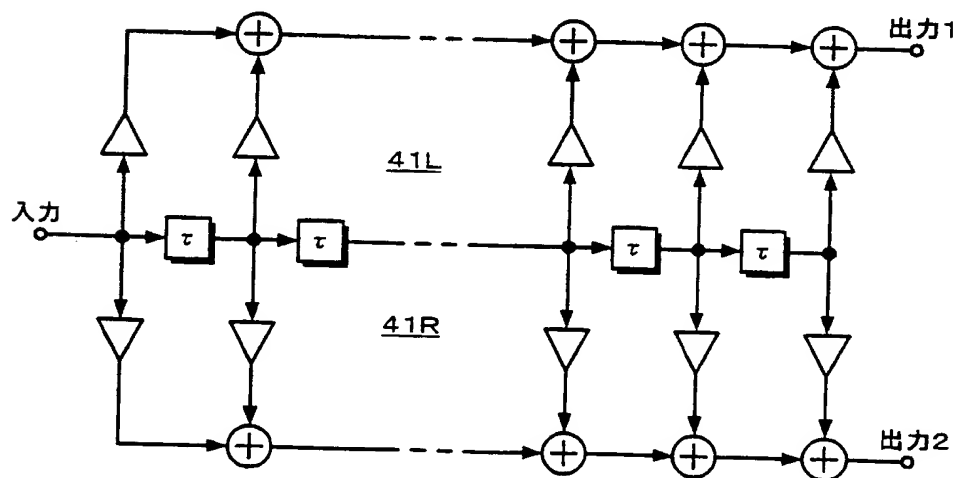


THIS PAGE BLANK (USPTO)

第6図A

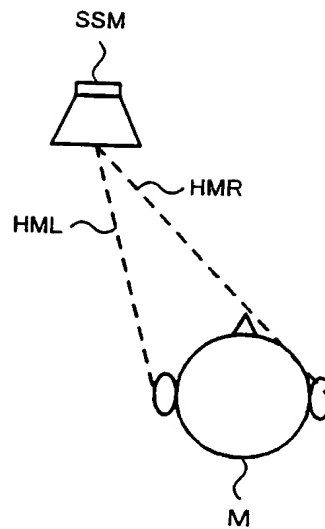


第6図B

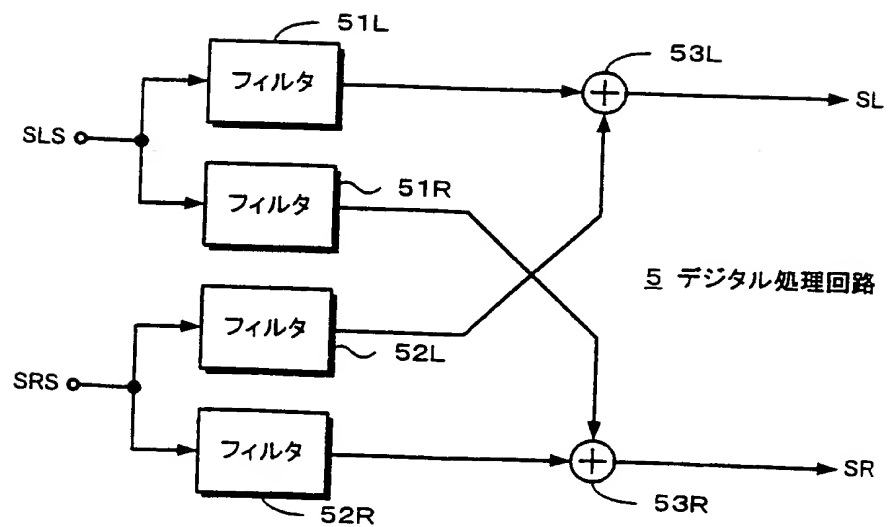


THIS PAGE BLANK (USPTO)

第7図

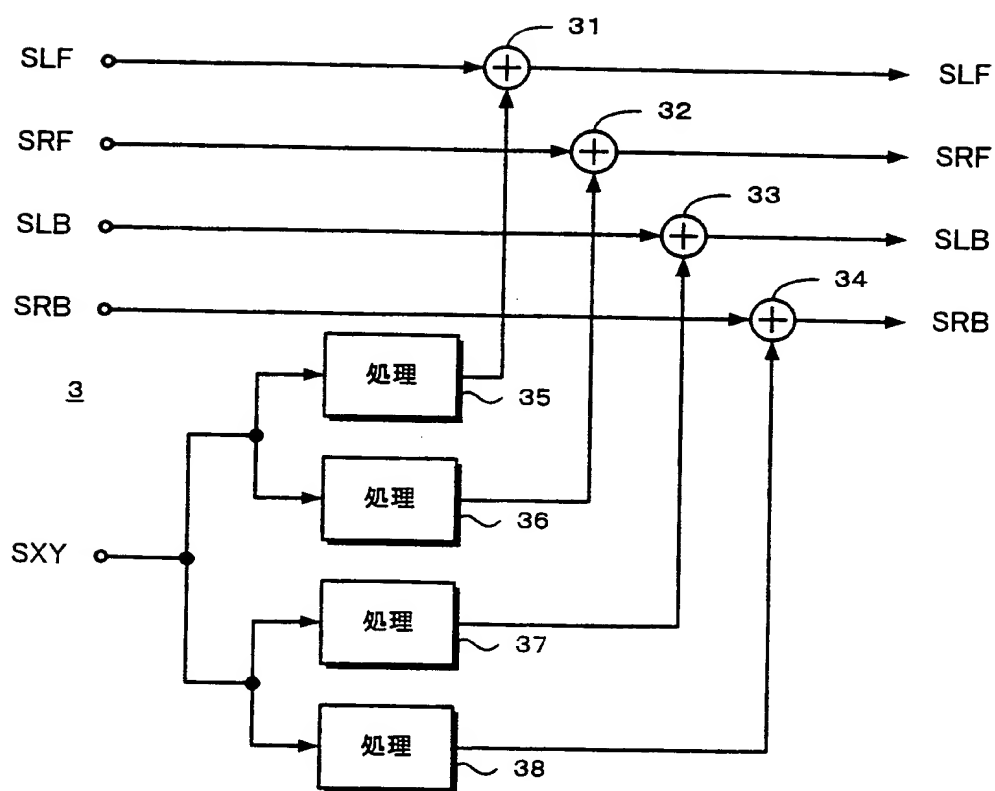


第8図



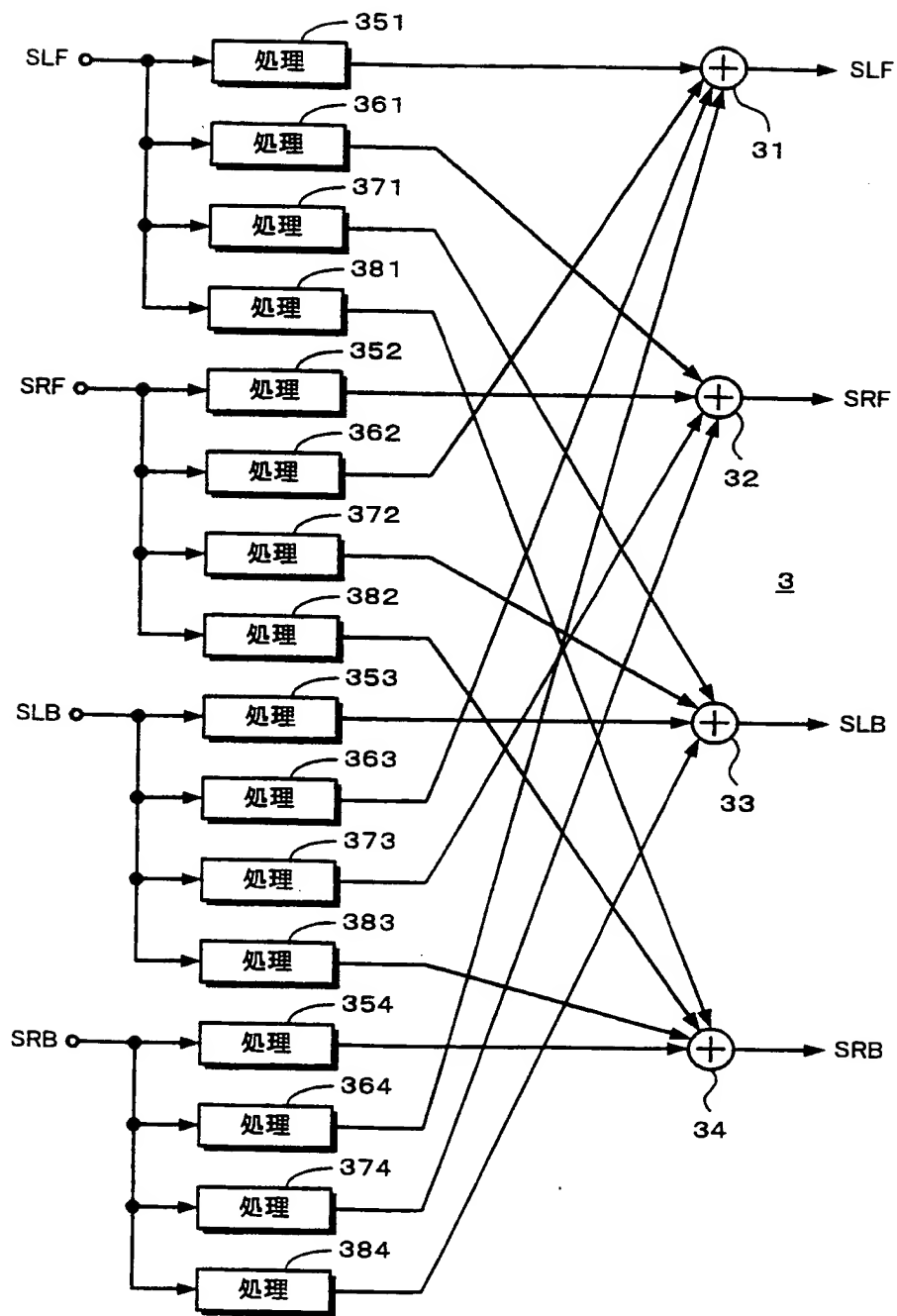
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第9図



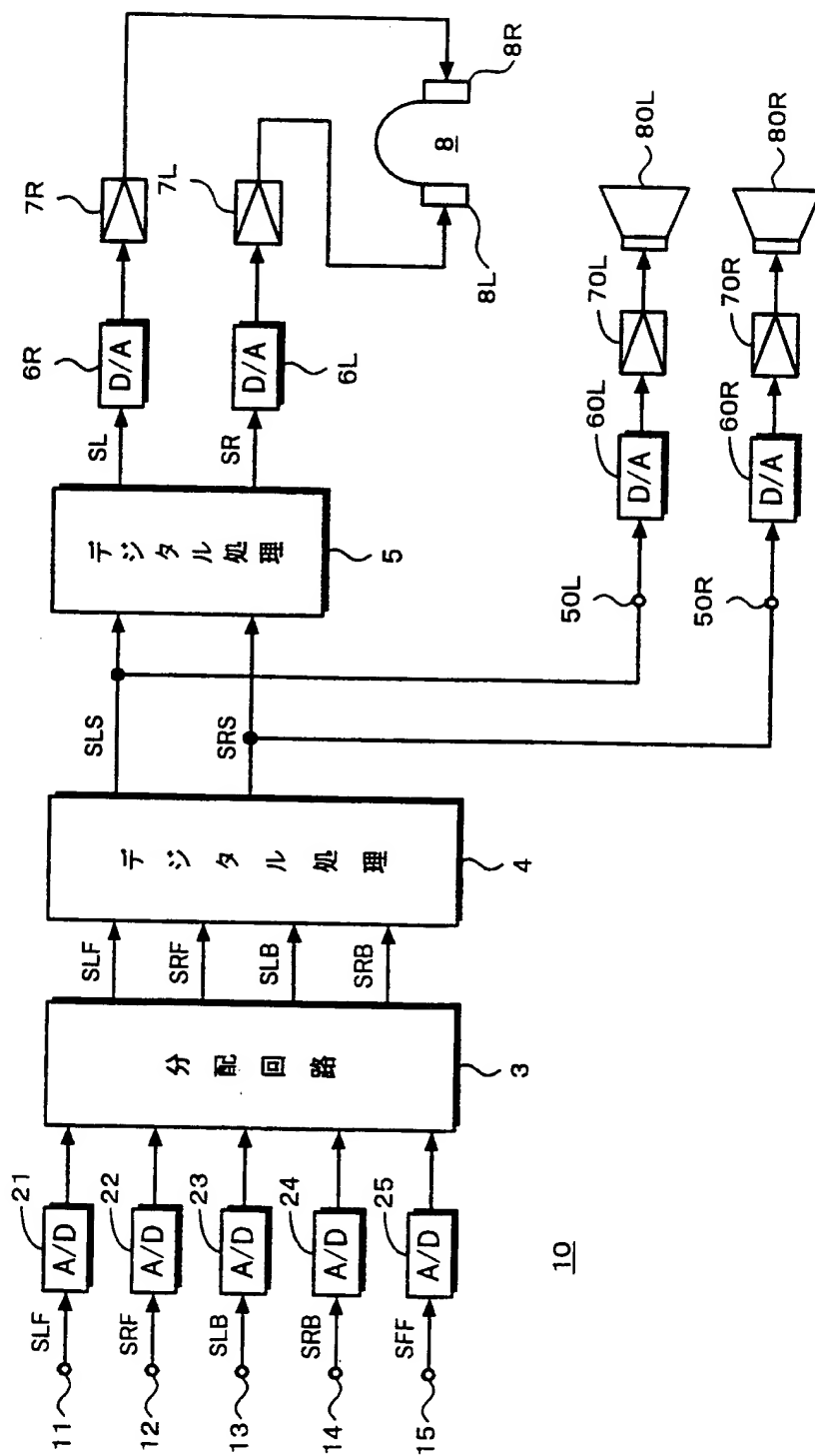
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 10 图



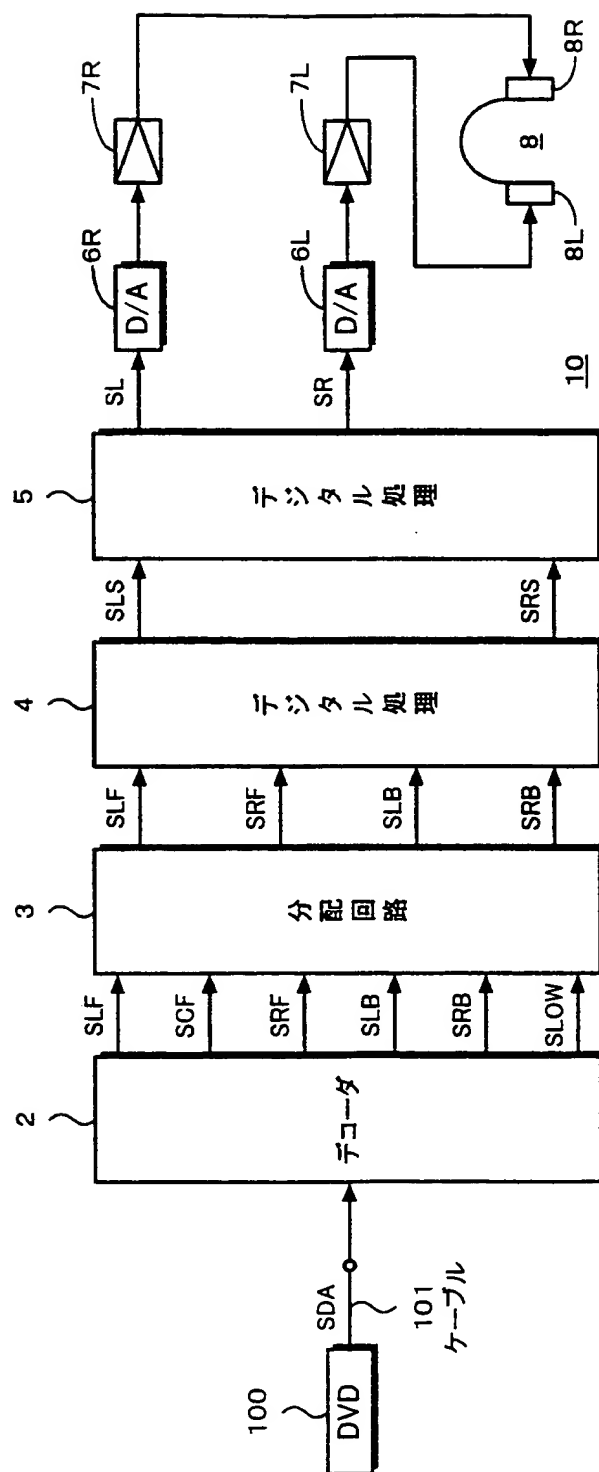
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第11図



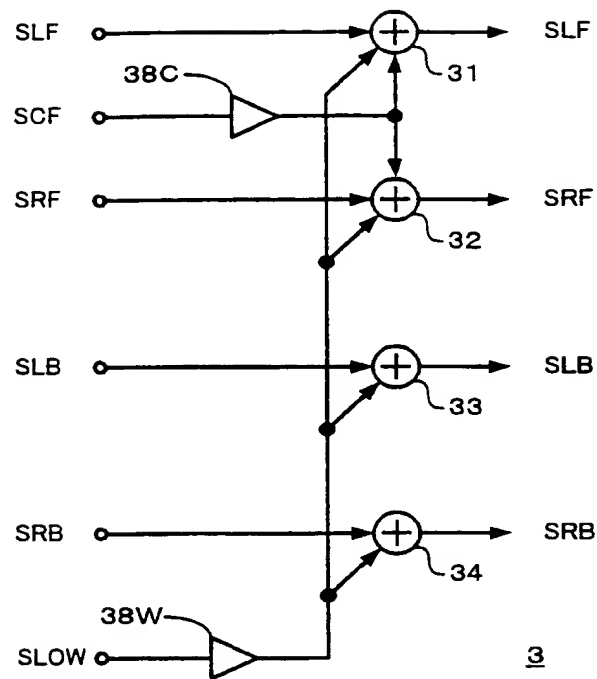
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第12図

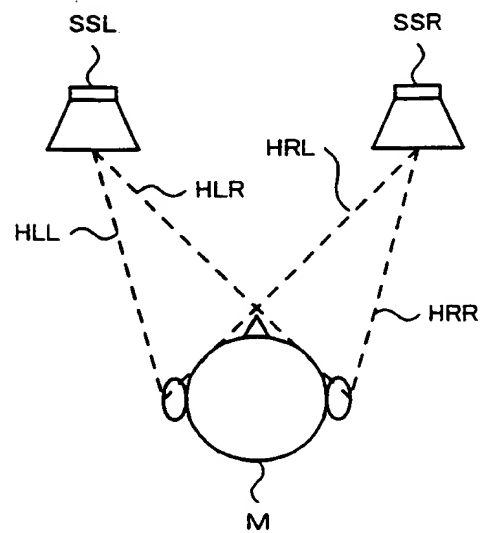


THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 3 図

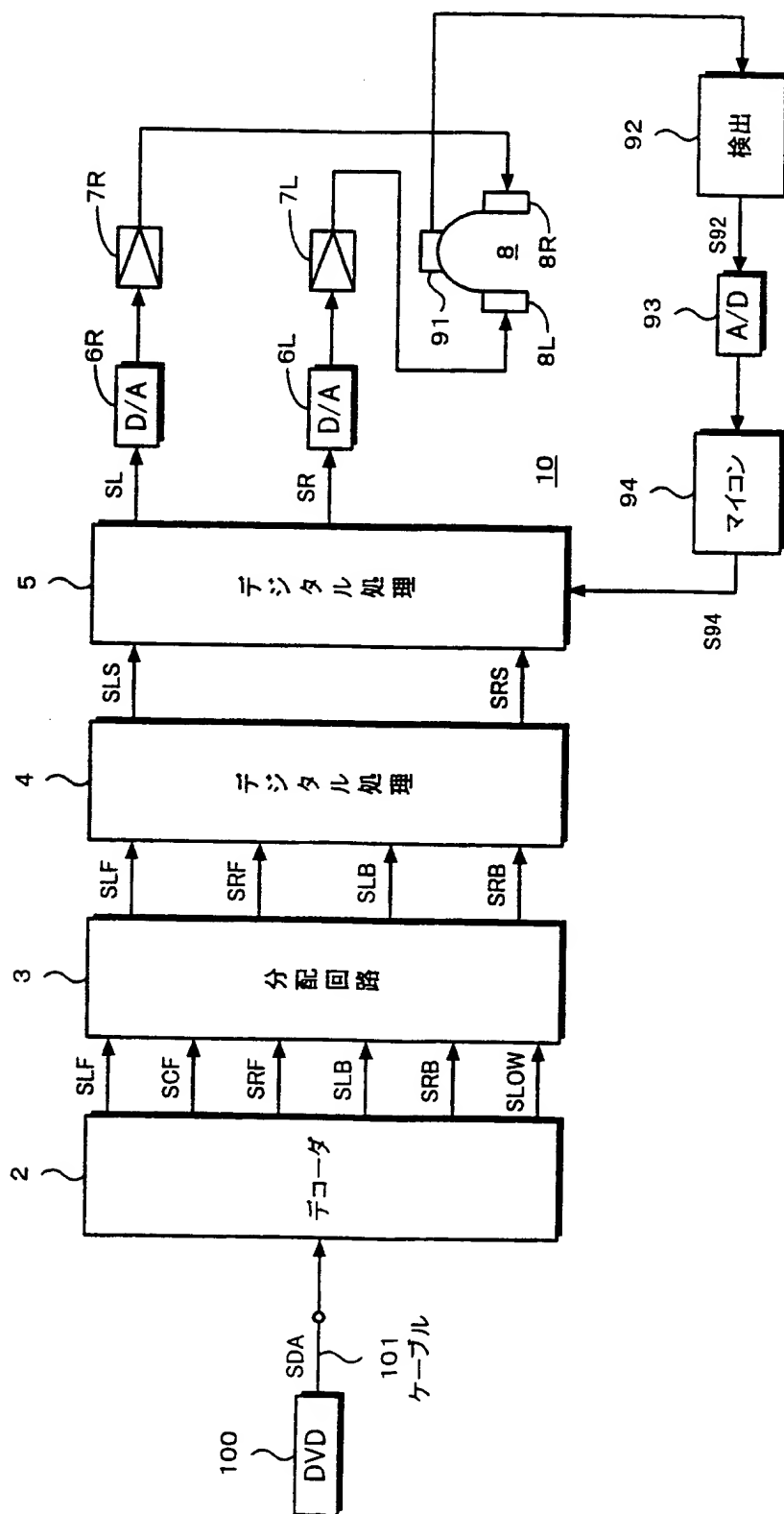


第 1 4 図



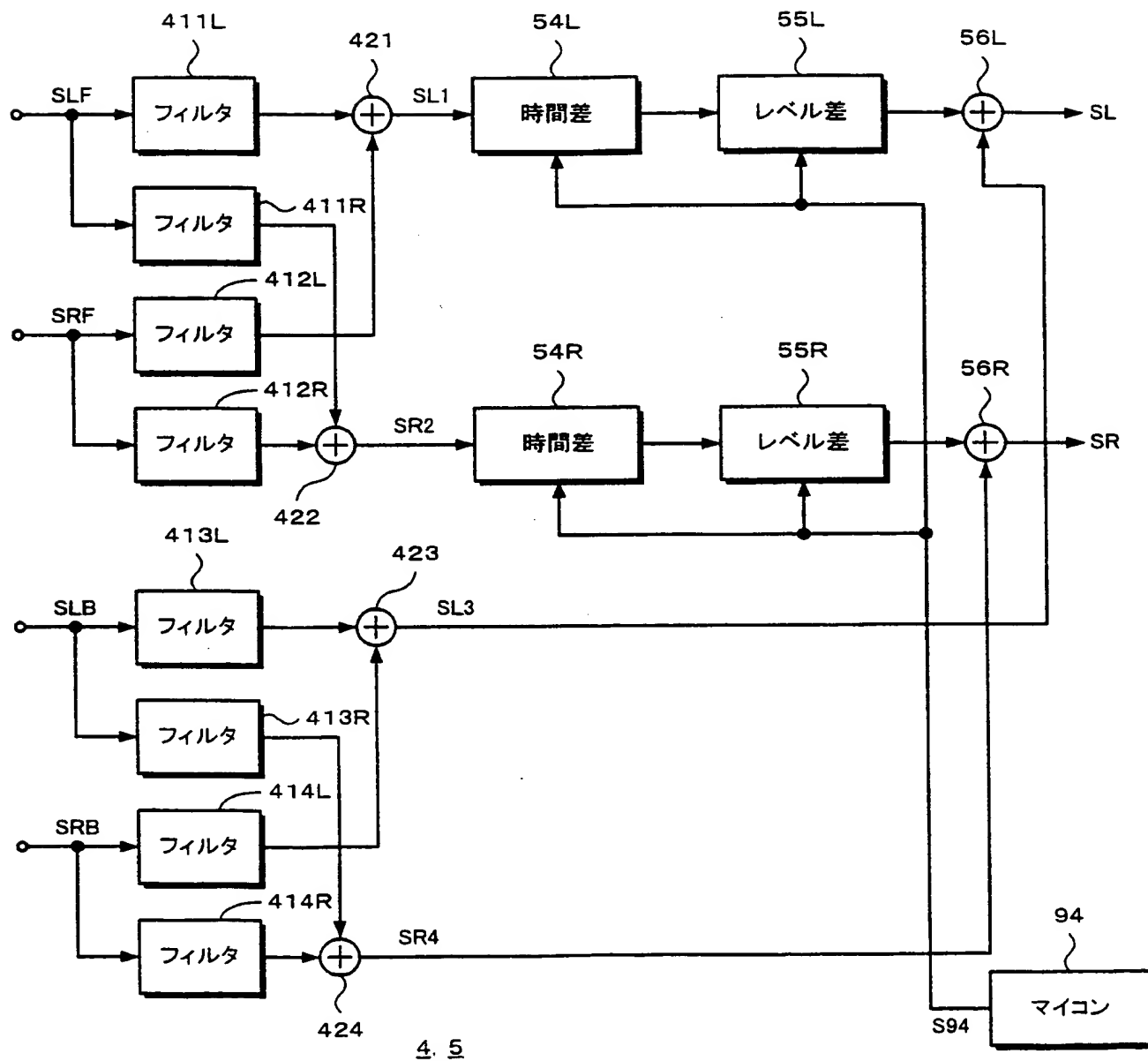
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第15図



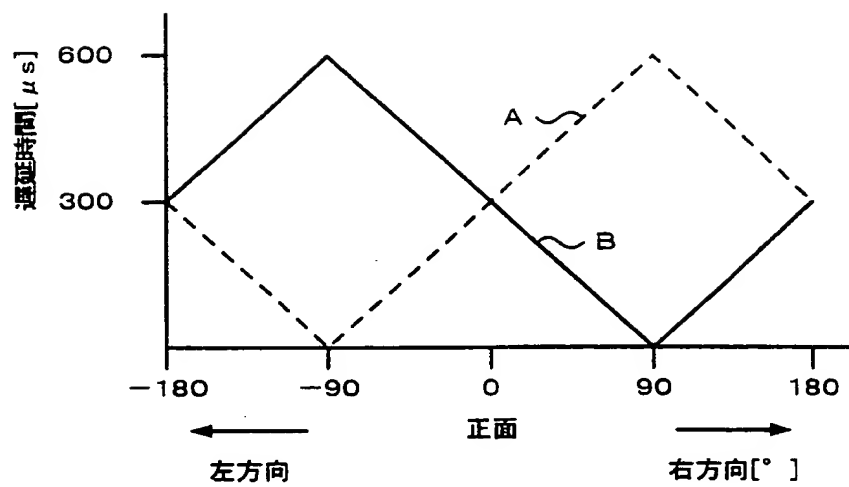
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 6 図

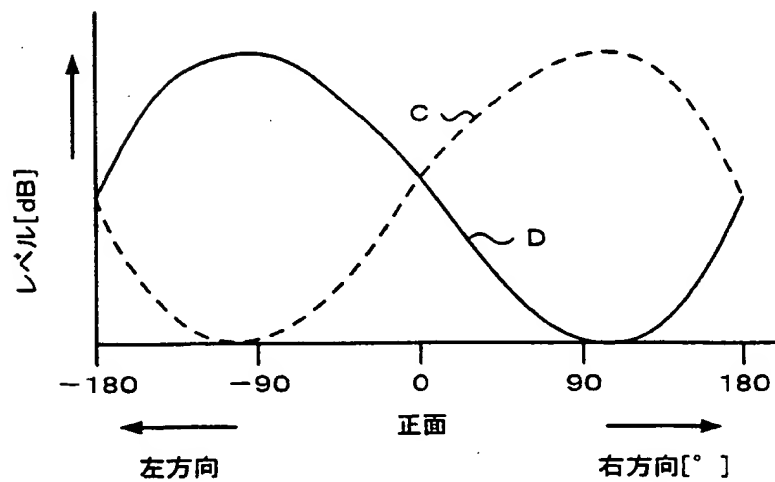


THIS PAGE BLANK (USPTO)

第17図

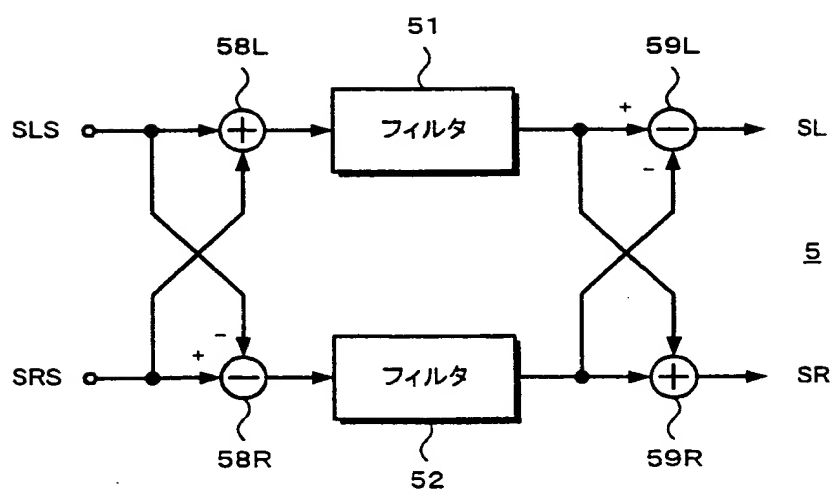


第18図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 9 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 3 分配回路
- 4、5 デジタル処理回路
- 6 L、6 R D/Aコンバータ回路
- 8 ヘッドホン
- 8 L、8 R 音響ユニット
- 21～25 A/Dコンバータ回路

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H04S1/00, H04S3/00, H04R5/033

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H04S1/00, H04S3/00, H04R5/033

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, A, 9-84199 (Fujitsu Ltd.), 28 March, 1997 (28. 03. 97), Page 3, right column, lines 18 to 23 ; page 7, right column, line 19 to page 8, left column, line 5 ; Figs. 2, 4, 9, 17, 18 (Family: none)	1, 4
Y	JP, A, 9-84199 (Fujitsu Ltd.), 28 March, 1997 (28. 03. 97), Page 3, right column, lines 18 to 23 ; page 7, right column, line 19 to page 8, left column, line 5 ; Figs. 2, 4, 9, 17, 18 (Family: none)	2, 3, 5, 6
Y	JP, A, 5-7400 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 January, 1993 (14. 01. 93), Page 2, right column, lines 17 to 35 ; Fig. 1 (Family: none)	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
3 June, 1999 (03. 06. 99)Date of mailing of the international search report
15 June, 1999 (15. 06. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01599

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 9-84199 (Fujitsu Ltd.), 28 March, 1997 (28. 03. 97), Page 3, right column, lines 18 to 23 ; page 7, right column, line 19 to page 8, left column, line 5 ; Figs. 2, 4, 9, 17, 18 (Family: none)	7
Y	JP, A, 8-265899 (Victor Co. of Japan, Ltd.), 11 October, 1996 (11. 10. 96), Page 4, left column, line 50 to right column, line 29 ; Fig. 1 (Family: none)	
Y	JP, A, 9-84199 (Fujitsu Ltd.), 28 March, 1997 (28. 03. 97), Page 8, right column, line 46 to page 9, left column, line 9 ; Fig. 26 (Family: none)	8
Y	JP, A, 3-214894 (Sony Corp.), 20 September, 1991 (20. 09. 91), Page 3, upper left column, line 10 to upper right column, line 4 ; Figs. 1, 3 (Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/01599

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)).
Int. Cl⁸ H 0 4 S 1 / 0 0、H 0 4 S 3 / 0 0、H 0 4 R 5 / 0 3 3

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁸ H 0 4 S 1 / 0 0、H 0 4 S 3 / 0 0、H 0 4 R 5 / 0 3 3

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, A, 9-84199 (富士通株式会社), 28. 3月. 1997 (28. 03. 97), 第3頁右欄第18行目~第23行目, 第7頁右欄第19行目~第8頁左欄第5行目, 第2, 4, 9, 17, 18図 (ファミリーなし)	1, 4
Y	J P, A, 9-84199 (富士通株式会社), 28. 3月. 1997 (28. 03. 97), 第3頁右欄第18行目~第23行目, 第7頁右欄第19行目~第8頁左欄第5行目, 第2, 4, 9, 17, 18図 (ファミリーなし)	2, 3, 5, 6
Y	J P, A, 5-7400 (松下電器産業株式会社), 14. 1月. 1993 (14. 01. 93), 第2頁右欄第17行目~第35行目, 第1図 (ファミリーなし)	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
03. 06. 99

国際調査報告の発送日 15.06.99

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
大野 弘

電話番号 03-3581-1101 内線 6962

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/01599

C (続き). 引用文献の カテゴリ*	関連すると認められる文献 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, A, 9-84199 (富士通株式会社), 28. 3月. 19 97 (28. 03. 97), 第3頁右欄第18行目~第23行目, 第7頁右欄第19行目~第8頁左欄第5行目, 第2, 4, 9, 1 7, 18図 (ファミリーなし)	7
Y	JP, A, 8-265899 (日本ビクター株式会社), 11. 1 0月. 1996 (11. 10. 96), 第4頁左欄第50行目~右 欄第29行目, 第1図 (ファミリーなし)	8
Y	JP, A, 9-84199 (富士通株式会社), 28. 3月. 19 97 (28. 03. 97), 第8頁右欄第46行目~第9頁左欄第 9行目, 第26図 (ファミリーなし)	
Y	JP, A, 3-214894 (ソニー株式会社), 20. 9月. 1 991 (20. 09. 91), 第3頁左上欄第10行目~右上欄第 4行目, 第1, 3図 (ファミリーなし)	